

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日
Date of Application:

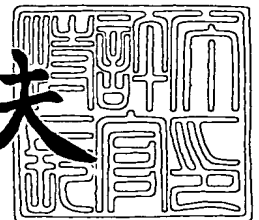
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 8 7 9 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 2 8 7 9 3]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093778

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/17

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 中村 真一

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 山田 善昭

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093964

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 落合 稔

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024970

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9603418

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドのノズル面に密着させたキャップを介して、エゼクタにより前記機能液滴吐出ヘッドのノズルを吸引することを特徴とする機能液滴吐出ヘッドの吸引方法。

【請求項 2】 前記キャップからの吸引圧力が一定になるように、前記エゼクタに供給する作動流体の流量を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法。

【請求項 3】 前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作終了時に、前記キャップから前記エゼクタに至る吸引管路を大気開放することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法。

【請求項 4】 機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドにキャップを密着させ、前記キャップを介して前記機能液滴吐出ヘッドを吸引する機能液滴吐出ヘッドの吸引装置において、

前記キャップと連通して、前記機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを吸引するエゼクタと、

前記エゼクタに作動流体を供給する作動流体供給手段と、を備えたことを特徴とする機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 5】 前記エゼクタは、前記キャップの近傍に配設されていることを特徴とする請求項 4 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 6】 前記キャップと前記エゼクタの吸引口を接続する吸引管路内の圧力を検出する圧力検出手段と、

前記作動流体供給手段と前記エゼクタの供給口とを接続する作動流体供給管路に介設され、前記エゼクタに供給する前記作動流体の流量を調節する流量調節弁と、

前記圧力検出手段の検出結果に基づいて、前記流量調節弁を制御する第 1 制御手段と、をさらに備えたことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の機能液滴吐

出ヘッドの吸引装置。

【請求項 7】 前記第 1 制御手段は、前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、前記流量調節弁を徐徐に閉弁させることを特徴とする請求項 6 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 8】 前記吸引管路に介設され、前記吸引管路を開閉する吸引管路開閉弁をさらに備え、

前記第 1 制御手段は、前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、前記流量調整弁を閉弁させると共に、前記吸引管路開閉弁を閉弁させることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 9】 前記吸引管路開閉弁は、大気開放ポートを有する三方弁で構成されており、

前記第 1 制御手段は、前記吸引管路開閉弁の閉弁と同時に前記大気開放ポートを開放すると共に、再び前記流量調節弁を開弁することを特徴とする請求項 8 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 10】 予め機能液を貯留していると共に、排出管路により前記エゼクタの排出口に接続された貯留タンクをさらに備え、

前記作動流体供給手段は、ポンプで構成されると共に、循環管路を介して前記貯留タンクに接続されており、作動流体として機能液を供給することを特徴とする請求項 4 ないし 9 のいずれかに記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 11】 前記作動流体供給手段と前記貯留タンクとを接続する前記循環管路には、大気開放ポートを有する三方弁で構成された循環管路開閉弁が介設されており、

前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、前記循環管路開閉弁を閉弁すると共に前記循環管路開閉弁の前記大気開放ポートを開放する第 2 制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 10 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 12】 前記機能液滴吐出ヘッドは、複数設けられており、

前記キャップ、前記エゼクタ、および前記吸引管路は、前記複数の機能液滴吐出ヘッドに対応してそれぞれ複数設けられていることを特徴とする請求項 4 ない

し 1 1 のいずれかに記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 1 3】 請求項 4 ないし 1 2 のいずれかに記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置と、

ワークに機能液を吐出する機能液滴吐出ヘッドと、を備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載の液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 3 に記載の液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴による成膜部を形成したことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の電気光学装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、機能液滴吐出ヘッドにキャップを密着させ、キャップを介して機能液滴吐出ヘッドを吸引する機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

液滴吐出装置の一種として従来から知られているインクジェット記録装置では、インクポンプに接続されたヘッドキャップ（キャップ）を印刷ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）に密着させ、インクポンプを駆動することにより、ヘッドキャップを介して印刷ヘッドの全ノズルからインクの吸引が行われている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 3 】

液滴吐出装置では、乾燥等に起因する印刷ヘッドの目詰まりを防止するためのクリーニング時や、新たに導入した機能液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に機能液を充填する（初期充填の）際に、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルから吸引が行わ

れる。

【0004】

【特許文献1】

特開 2000-127454 号公報（第 2-3 頁、第 7-8 頁、第 4 図）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

機能液滴吐出ヘッドから吸引を行うと、機能液に先行して流路内からエアー（気泡）が吸引される。したがって、上記したインクジェット記録装置のように、ポンプを用いて機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を行うと、吸引されたエアーがポンプから排出されるまでポンプが空転するという問題が生じる。このような問題は、新たに導入した機能液滴吐出ヘッドに機能液を充填する場合において特に著しく、係る場合は、ポンプに機能液が達するまで十分な吸引力を確保できないために、機能液の充填に要する時間が長引いてしまう。また、吸引力の低下により、ヘッド内流路からの気泡の排出性が悪化するため、機能液充填時に要する機能液の消費量が増加し、高価な機能液を無駄にするという問題も生じる。さらに、ポンプは回転する部品や往復動する部品（可動部）を有するため、小型化しにくく、設置には広いスペースが必要となる。

【0006】

本発明は、かかる問題に鑑みて為されたものであり、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を効率的に行うことができる機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法は、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドのノズル面に密着させたキャップを介して、エゼクタにより機能液滴吐出ヘッドのノズルを吸引することを特徴とする。

【0008】

この構成によれば、エゼクタにより機能液滴吐出ヘッドのノズルを吸引しているので、機能液および機能液に先行するエアに直接吸引力を作用させることができ、ポンプで吸引した場合と異なってエア漏れが発生することがない。すなわち、キャップを介してエゼクタに侵入した気泡は、エゼクタの作動流体と共に円滑に排出されるため、気泡による吸引圧力の変動が少ない。したがって、機能液滴吐出ヘッドのノズルからの吸引を安定して行うことができる。なお、吸引は、全ノズルに対して行ってもよいし、使用するノズルだけを吸引する構成としても良い。

【0009】

この場合、キャップからエゼクタの吸引口に至る吸引管路内の吸引圧力が一定になるように、エゼクタに供給する作動流体の流量を制御することが好ましい。

【0010】

この構成によれば、エゼクタに供給する作動流体の流量を制御して、吸引管路内の吸引圧力が一定に保つことができるので、機能液滴吐出ヘッドからの吸引を行うことができる。例えば、機能液を初期充填する場合のように、気泡と液体が吸引され、それぞれの場合で流路抵抗が異なる場合でも、作動流体の流量を制御することで吸引管路内の圧力変動を最小限に止めることができ、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引力を損なうことがない。

【0011】

この場合、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作終了時に、キャップからエゼクタに至る吸引管路を大気開放することが好ましい。

【0012】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作の終了時に吸引管路が大気開放されるので、エゼクタを介して、吸引管路内に残留する機能液を完全に排出することができる。したがって、吸引動作の終了後に、吸引管路内に機能液が残留または付着したまま乾燥することによって生じる目詰まり等を防止することができる。

【0013】

本発明は、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドにキャップを密着させ、キ

キャップを介して機能液滴吐出ヘッドを吸引する機能液滴吐出ヘッドの吸引装置において、キャップと連通して、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを吸引するエゼクタと、エゼクタに作動流体を供給する作動流体供給手段と、を備えたことを特徴とする。

【0 0 1 4】

この構成によれば、キャップを介して、エゼクタにより吸引を行っているので、ヘッド内流路から排出された気泡の影響が少なく、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを安定して吸引することができる。また、エゼクタは可動部位を有していないため小型であるので、ポンプを用いて吸引する構成に比べ、省スペースとすることができる。

【0 0 1 5】

この場合、エゼクタは、キャップの近傍に配設されていることが好ましい。

【0 0 1 6】

この構成によれば、キャップの近傍にエゼクタが配設されているので、キャップからエゼクタに至る（吸引）管路を最短とすることができ、機能液滴吐出ヘッドに密着させたキャップを介して、エゼクタにより効率よく機能液滴吐出ヘッドの吸引を行うことができる。

【0 0 1 7】

この場合、キャップとエゼクタの吸引口を接続する吸引管路内の圧力を検出する圧力検出手段と、作動流体供給手段とエゼクタの供給口とを接続する作動流体供給管路に介設され、エゼクタに供給する作動流体の流量を調節する流量調節弁と、圧力検出手段の検出結果に基づいて、流量調節弁を制御する第 1 制御手段と、をさらに備えることが好ましい。

【0 0 1 8】

この構成によれば、圧力検出手段の検出結果に基づいて、第 1 制御手段によりエゼクタに供給する作動流体の流量が調節されるので、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引圧力を適切に保つことができ、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを安定かつ適切に吸引することができる。

【0 0 1 9】

この場合、第 1 制御手段は、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、流量調節弁を徐々に閉弁させることが好ましい。

【0 0 2 0】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、流量調節弁が徐々に閉弁されるので、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引圧力が急激に低下して、機能液滴吐出ヘッド内の圧力が機能液滴吐出ヘッドに密着させたキャップ内の圧力よりも低くなることを防止している。また、吸引終了時に、流量調整弁を徐々に閉弁させ、吸引圧力を調節することで、機能液滴吐出ヘッドからエゼクタに至る（吸引）管路の負圧を徐々に低下させることができ、吸引終了後において、機能液滴吐出ヘッドからキャップを外したときに、機能液滴吐出ヘッド内にエアが逆流することがない。

【0 0 2 1】

この場合、吸引管路に介設され、吸引管路を開閉する吸引管路開閉弁をさらに備え、第 1 制御手段は、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、流量調整弁を閉弁させると共に、吸引管路開閉弁を閉弁させることが好ましい。

【0 0 2 2】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時には、流量調整弁が閉弁されるので、エゼクタに作動流体が供給されることがなく、吸引動作を停止させることができる。また、流量調整弁の閉弁と共に吸引管路開閉弁を閉弁することで、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を確実に停止させることができ、機能液滴吐出ヘッドから無駄に機能液を吸引し続けることがない。

【0 0 2 3】

この場合、吸引管路開閉弁は、大気開放ポートを有する三方弁で構成されており、第 1 制御手段は、吸引管路開閉弁の閉弁と同時に大気開放ポートを開放すると共に、再び流量調節弁を開弁することが好ましい。

【0 0 2 4】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作が終了すると、吸引管路が大気開放されるので、吸引動作により吸引管路を満たしていた機能液を、エゼクタを介して排出することができる。すなわち、吸引管路内で機能液が乾燥

等により増粘して吸引管路を詰まらせることがない。また、大気開放ポートの開放と共に、再び流量調整弁を開弁することで、吸引管路内の機能液を速やかに排出することができる。さらに、作動流体が液体である場合、作動流体が作動流体供給管路に滞留することを防止することができる。

【 0 0 2 5 】

この場合、予め機能液を貯留していると共に、排出管路によりエゼクタの排出口に接続された貯留タンクをさらに備え、作動流体供給手段は、ポンプで構成されると共に、循環管路を介して貯留タンクに接続されており、作動流体として機能液を供給することが好ましい。

【 0 0 2 6 】

この構成によれば、エゼクタの作動流体として非圧縮性の機能液が供給されるので、効率よく吸引を行うことができる。また、作動流体として圧縮エアを用いた場合と異なり、機能液滴吐出ヘッド（の全ノズル）から吸引された機能液にエアが混合することがなく、容易に再利用を行うことができる。また、作動流体である機能液を循環させる構成としているため、作動流体として用いる機能液量を最小限に抑えることができると共に、作動流体としての機能液を貯留するためのスペースを小さくすることができる。

【 0 0 2 7 】

この場合、作動流体供給手段と貯留タンクとを接続する循環管路には、大気開放ポートを有する三方弁で構成された循環管路開閉弁が介設されており、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、循環管路開閉弁を閉弁すると共に循環管路開閉弁の大気開放ポートを開放する第2制御手段をさらに備えることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、循環管路開閉弁を閉弁し、貯留タンクから作動流体供給手段への機能液の供給を停止することにより、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を停止させることができる。また、循環管路開閉弁の大気開放ポートを開放することにより、循環管路を大気開放して、循環管路内の機能液を貯留タンクに排出することができる。

【 0 0 2 9 】

この場合、機能液滴吐出ヘッドは、複数設けられており、キャップ、エゼクタ、および吸引管路は、複数の機能液滴吐出ヘッドに対応してそれぞれ複数設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

この構成によれば、複数設けられた機能液滴吐出ヘッドに対し、複数のキャップ、エゼクタ、および吸引管路が設けられているので、各エゼクタに供給する作動流体の供給量を当該エゼクタに対応する機能液滴吐出ヘッド毎に調節することができ、各機能液滴吐出ヘッドを個別的に適切な状態で吸引することができる。すなわち、本発明では、複数の機能液滴吐出ヘッドを単一のポンプで吸引する場合のように流路抵抗の相違等の影響から機能液滴吐出ヘッド毎に吸引圧力にばらつきが生じることがなく、各機能液滴吐出ヘッドを効率的に吸引することができる。したがって、吸引時における機能液の流速を低下させることがなく、流路から効率的に気泡を排出することができ、気泡を排出のために消費する機能液を削減できる。また、各機能液滴吐出ヘッドの吸引時間を同一にすることができ、機能液滴吐出ヘッドの吸引時間を短縮できると共に、吸引時に消費する機能液を低減させることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の液滴吐出装置は、上記した吸引装置と、ワークに機能液を吐出する機能液滴吐出ヘッドと、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドをエゼクタにより効率的かつ適切に吸引することができるので、機能液滴吐出ヘッドに対する機能液の初期充填時や機能液滴吐出ヘッドのクリーニング時等のように、機能液滴吐出ヘッドの吸引を行う際の所要時間を短縮することができると共に、吸引時に消費する機能液を削減することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴吐出ヘッドから吐出させた機能液滴による成膜部を形成することを特

徴とする。

【0034】

また、本発明の電気光学装置は、上記した液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴吐出ヘッドから吐出させた機能液滴による成膜部を形成したことを特徴とする。

【0035】

これらの構成によれば、機能液滴吐出ヘッドから機能液を効率よく吸引可能な液滴吐出装置を用いて製造されるため、電気光学装置を効率よく製造することが可能となる。なお、電気光学装置（デバイス）としては、液晶表示装置、有機EL（Electro-Luminescence）装置、電子放出装置、PDP（Plasma Display Panel）装置および電気泳動表示装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆるFED（Field Emission Display）装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等を包含する装置が考えられる。

【0036】

本発明の電子機器は、上記した電気光学装置を搭載したことを特徴とする。

【0037】

この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の第1実施形態について説明する。図1は、本発明を適用した液滴吐出装置の外観斜視図、図2は、本発明を適用した液滴吐出装置の右側面図である。詳細は後述するが、この液滴吐出装置1は、特殊なインクや発光性の樹脂液等の機能液を機能液滴吐出ヘッド31に導入して、基板等のワークWに機能液滴による成膜部を形成するものである。

【0039】

両図に示すように、液滴吐出装置1は、機能液を吐出するための吐出手段2と、吐出手段2のメンテナンスを行うメンテナンス手段3と、各手段に液体（例え

ば、機能液) を供給すると共に不要となった液体を回収する液体供給回収手段 4 と、各手段を駆動・制御するための圧縮エアーを供給するエアー供給手段 5 (作動流体供給手段) と、を備えている。吐出手段 2 の主要部は、架台 11 上に設けた石定盤 12 上に配設され、これらと一体的に添設した共通機台 13 には、メンテナンス手段 3、液体供給回収手段 4、およびエアー供給手段 5 の主要部が配設されている。そして、これらの各手段は、制御手段 6 によって制御されている。以下、各手段について説明する。

【0040】

吐出手段 2 は、機能液を吐出する機能液滴吐出ヘッド 31 を有するヘッドユニット 21 と、ヘッドユニット 21 を支持するメインキャリッジ 41 と、メインキャリッジ 41 を介して、ヘッドユニット 21 (機能液滴吐出ヘッド 31) をワーク W に対して相対的に移動させる X・Y 移動機構 51 と、を有している。

【0041】

図 3 および図 4 に示すように、ヘッドユニット 21 は、12 個の機能液滴吐出ヘッド 31 と、機能液滴吐出ヘッド 31 を搭載するサブキャリッジ 22 と、各機能液滴吐出ヘッド 31 をサブキャリッジ 22 に取り付けるためのヘッド保持部材 23 と、で構成されている。サブキャリッジ 22 には、12 個の機能液滴吐出ヘッド 31 が 6 個ずつに二分され、ワーク W への十分な塗布密度を確保するために、所定角度傾けてサブキャリッジ 22 に固定されている。また、サブキャリッジ 22 には、各機能液滴吐出ヘッド 31 と給液タンク 153 (後述する) とを配管接続するための配管ジョイント 24 が設けられている。なお、機能液滴吐出ヘッド 31 の個数や配列は、上記したものに限られるものではなく任意であり、例えば、機能液滴吐出ヘッド 31 に利用目的に合わせた専用のものを用いれば、あえて機能液滴吐出ヘッド 31 を傾ける構成とする必要はない。

【0042】

図 4 に示すように、機能液滴吐出ヘッド 31 は、いわゆる 2 連のものであり、2 連の接続針 33 を有する機能液導入部 32 と、機能液導入部 32 に連なる 2 連のヘッド基板 34 と、機能液導入部 32 の下方に連なり、内部に機能液で満たされるヘッド内流路が形成されたヘッド本体 35 と、を備えている。各接続針 33

は、配管アダプタ 25 を介して後述の給液タンク 153 に接続されており、機能液導入部 32 は、各接続針 33 から機能液の供給を受けるようになっている。ヘッド本体 35 は、2 連のポンプ部 36 と、多数の吐出ノズル 39 を形成したノズル形成プレート 37 と、を有しており、機能液滴吐出ヘッド 31 では、ポンプ部 36 の作用により吐出ノズル 39 から機能液滴を吐出するようになっている。なお、ノズル形成プレート 37 の下面は、ノズル形成面 38（ノズル面）となっており、機能液滴吐出ヘッド 31 は、ノズル形成面 38 を下方に突出させるように、ヘッド保持部材 23 を介してサブキャリッジ 22 に固定されている（図 4 参照）。

【0043】

図 2 に示すように、メインキャリッジ 41 は、後述する Y 軸テーブル 54 に下側から固定される外観「I」形の吊設部材 42 と、吊設部材 42 の下面に取り付けられ、（ヘッドユニット 21 の） θ 方向に対する位置補正を行うための θ テーブル 43 と、 θ テーブル 43 の下方に吊設するよう取り付けられたキャリッジ本体 44 と、で構成されている。キャリッジ本体 44 には、ヘッドユニット 21 を遊嵌するための方形の開口を有しており、ヘッドユニット 21 を位置決め固定するようになっている。なお、キャリッジ本体 44 には、ワーク W を認識するためのワーク認識カメラ（図示省略）が配設されている。

【0044】

X・Y 移動機構 51 は、ワーク W を吸着（固定）する吸着テーブル 53 を有し、吸着テーブル 53 を介してワーク W を X 軸方向（主走査方向）に移動させる X 軸テーブル 52 と、メインキャリッジ 41 を介してヘッドユニット 21 を Y 軸方向（副走査方向）に移動させる Y 軸テーブル 54 と、を備えている。X・Y 移動機構 51 は、上記した石定盤 12 上に配設されており、ワーク W の平坦度を維持すると共に、ヘッドユニット 21 を正確に移動させることができるようになっている。

【0045】

ここで、吐出手段 2 の一連の動作を簡単に説明する。まず、機能液を吐出する前の準備として、ヘッドユニット 21 およびセットされたワーク W の位置補正が

なされる。次に、X・Y移動機構51（X軸テーブル52）が、ワークWを主走査（X軸）方向に往復動させる。ワークWの往復動と同期して、複数の機能液滴吐出ヘッド31が駆動し、ワークWに対する機能液滴の選択的な吐出動作が行われる。ワークWが一往復動すると、X・Y移動機構51（Y軸テーブル54）は、ヘッドユニット21を副走査（Y軸）方向に移動させる。そして、ワークWの主走査方向へ往復動と機能液滴吐出ヘッド31の駆動が再び行われる。なお、本実施形態では、ヘッドユニット21に対して、ワークWを主走査方向に移動させるようにしているが、ヘッドユニット21を主走査方向に移動させる構成であってもよい。また、ヘッドユニット21を固定とし、ワークWを主走査方向および副走査方向に移動させる構成であってもよい。

【0046】

次に、メンテナンス手段3について説明する。メンテナンス手段3は、機能液滴吐出ヘッド31を保守して、機能液滴吐出ヘッド31が適切に機能液を吐出できるようにするもので、フラッシングユニット61、吸引ユニット71、およびワイピングユニット141を備えている（図1参照）。

【0047】

フラッシングユニット61は、液滴吐出時における複数（12個）の機能液滴吐出ヘッド31のフラッシング動作、すなわち全吐出ノズル39からの予備吐出（無駄打ち）、により順に吐出される機能液を受けるためのものである。フラッシングユニット61は、X軸テーブル52に固定されており、吐出された機能液を受ける一対のフラッシングボックス62が吸着テーブル53を挟んで固定されている。フラッシングボックス62は、主走査に伴いワークWと共にヘッドユニット21へ向かって移動していくので、フラッシングボックス62に臨んだ機能液滴吐出ヘッド31の吐出ノズル39から順次フラッシング動作を行うことができる。そして、フラッシングボックス62で受けた機能液は、後述する廃液タンク182に貯留される。なお、本実施形態のフラッシング動作では、全吐出ノズル39からの予備吐出を行う構成であるが、例えば、使用する吐出ノズル39のみに予備吐出をさせるといったように、一部の吐出ノズルだけに予備吐出を行わせる構成としてもよい。

【0048】

吸引ユニット 71 は、上記した共通機台 13 上に設けられており、機能液滴吐出ヘッド 31 を吸引するためのものである。具体的には、新たにヘッドユニット 21 に機能液滴吐出ヘッド 31 を投入した場合のように機能液の充填を行う場合や、機能液滴吐出ヘッド 31 内で増粘した機能液を除去するための吸引（クリーニング）を行う場合に吸引ユニット 71 は用いられる。

【0049】

図 5 に示すように、吸引ユニット 71 は、各機能液滴吐出ヘッド 31 に密着させる 12 個のキャップ 73 を有したキャップユニット 72 と、キャップユニット 72 を昇降させることにより、キャップ 73 を機能液滴吐出ヘッド 31 に離接させる昇降機構 91 と、密着させたキャップ 73 を介して機能液の吸引を行うエゼクタ 101 と、各キャップ 73 とエゼクタ 101 を接続する吸引用チューブ 111 と、キャップユニット 72 を支持する支持部材 131 と、を有している。

【0050】

キャップユニット 72 は、図 5 に示すように、ヘッドユニット 21 に搭載された 12 個の機能液滴吐出ヘッド 31 の配置に対応させて、12 個のキャップ 73 をキャップベース 74 に配設したものであり、対応する各機能液滴吐出ヘッド 31 に各キャップ 73 を密着可能に構成されている。

【0051】

図 6 に示すように、キャップ 73 は、キャップ本体 81 と、キャップホルダ 82 と、で構成されている。キャップ本体 81 は、2 つのばね 87 で上方に付勢され、かつわずかに上下動可能な状態でキャップホルダ 82 に保持されている。キャップ本体 81 の上面には、機能液滴吐出ヘッド 31 の 2 列の吐出ノズル 39 列を包含する凹部 83 が形成され、凹部 83 の周縁部にはシールパッキン 84 が取り付けられている。そして、凹部 83 の底部には、吸収材 85 が押え枠 86 によって押し付けられた状態で敷設されている。機能液滴吐出ヘッド 31 を吸引する際には、機能液滴吐出ヘッド 31 のノズル形成面 38 にシールパッキン 84 を押し付けて密着させ、2 列の吐出ノズル 39 列を包含するようにノズル形成面 38 を封止する。なお、各キャップ 73 には、大気開放弁 88 が設けられており、凹

部 83 の底面側で大気開放できるようになっている（図 6 参照）。そして、吸引動作の最終段階で、大気開放弁 88 を開弁して大気開放することにより、吸収材 85 に含浸されている機能液も吸引できるようになっている。

【0052】

昇降機構 91 は、エアーシリンダで構成され、互いにストロークが異なる 2 つの昇降シリンダ 92、93 を有している。そして、両昇降シリンダ 92、93 の選択作動でキャップユニット 72 の上昇位置を比較的高い第 1 位置と比較的低い第 2 位置とに切換え自在としており、キャップユニット 72 が第 1 位置にあるときは、各機能液滴吐出ヘッド 31 に各キャップ 73 が密着し、キャップユニット 72 が第 2 位置にあるときは、各機能液吐出ヘッド 31 と各キャップ 73 との間に僅かな間隙が生じるようになっている。

【0053】

エゼクタ 101 は、吸引用チューブ 111 によりキャップ 73 と接続されており、キャップ 73 を介して、機能液滴吐出ヘッド 31 の全ノズル 39 から吸引を行うものである。エゼクタ 101 は、効率的に機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を行えるようキャップ 73 近傍に設けられ、図 8 および図 9 に示すように、キャップ 73 毎に 1 つのエゼクタ 101、すなわち計 12 個のエゼクタ 101、が配設されている。なお、キャップ 73 とエゼクタ 101 との間にはそれぞれキャップ 73 側から順に、機能液の有無を検出する機能液検出センサ 121、吸引用チューブ 111 内の圧力を検出するキャップ側圧力センサ 122（圧力検出手段）、吸引用チューブ 111 を開閉するキャップ側開閉弁 123（吸引管路開閉弁）が介設されている。

【0054】

エゼクタ 101 は、上記したエアー供給手段 5 に接続され、作動流体となる圧縮エアーの供給を受ける供給口 102 と、キャップ 73 に接続され、吸引力を作用させる吸引口 103 と、供給口 102 に連なって、供給された作動流体および吸引口 103 からの吸引された気泡や機能液を排出するための排出口 104 と、を有している。すなわち、圧縮エアーの供給に伴い発生する随伴流によってエゼクタ 101 内部に負圧を生じさせ、吸引口 103 を介して、キャップ 73 を密着

させた機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引が行えるようになっている。そして、後述する流量調整弁 196 により圧縮エアーの供給量を調節して、吸引口 103 からの吸引力（吸引圧力）を調節可能となっている。エゼクタ 101 は、可動部を有さず、比較的小型なので、機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を、エゼクタ 101 を用いて行う構成とすることにより、ポンプを用いて吸引を行う構成に比して、装置を小型化することができる。また、機能液に先行して吸引口 103 から吸引された気泡は、圧縮エアーと共に排出口 104 から速やかに排出されるので、ポンプで吸引を行うときとは異なり、エアー漏れによる吸引力の低下を生じない。

【0055】

吸引用チューブ 111 は、吸引チューブ 112 と、吸引チューブ 112 を複数（12 本）に分岐させた分岐吸引チューブ 113（吸引管路）と、で構成されており、分岐吸引チューブ 113 によって、キャップ 73 とエゼクタ 101 が接続されている。なお、本実施形態の液滴吐出装置 1 では、機能液非吐出時、すなわちワーク W に対する機能液の吐出が一時的に休止される時、における機能液滴吐出ヘッド 31 のフラッシング動作で吐出された機能液を受ける機能液受けを各キャップ 73 が兼ねており、吸引チューブ 112 には、フラッシングで吐出された機能液を、キャップを介して吸引するための吸引ポンプ 114 が介設されている。図 8 に示すように、吸引ポンプ 114 上流の吸引チューブ 112 には三方弁 115 が介設されており、三方弁 115 には一端を再利用タンク 162 に接続され、エゼクタ 101 から排出された作動流体および機能液を再利用タンク 162 に導くための排出チューブ 116 が接続されている。

【0056】

そして、三方弁 115 を切替えることにより、エゼクタ 101 と吸引ポンプ 114 とを使い分けできるようになっている。具体的には、機能液滴吐出ヘッド 31 に機能液を充填する場合や、機能液滴吐出ヘッド 31 をクリーニングする場合には、エゼクタ 101 を用いるため、三方弁 115 を切替えて、吸引チューブ 112 を閉塞すると共に排出チューブ 116 を連通させ、フラッシングで吐出された機能液を吸引する場合のように吸引ポンプ 114 を用いるときには、三方弁 115 を切替えて、吸引チューブ 112 を連通させるようになっている。

【0057】

ワイピングユニット141は、吸引ユニット71と同じく共通機台13上に設けられ、機能液滴吐出ヘッド31の吸引（クリーニング）等により、機能液が付着して汚れた各機能液滴吐出ヘッド31のノズル形成面38をX軸方向に移動しながら拭き取るものである。図7に示すように、ワイピングユニット141は、拭き取り用のワイピングシート144を繰り出しながら巻き取っていく巻き取りユニット142と、ワイピングシート144をノズル形成面38に接触させるための拭き取りローラ145を有する拭き取りユニット143と、で構成されている。ワイピングユニット141は、機能液滴吐出ヘッド31に十分近接した状態で、巻き取りユニット142からワイピングシート144を繰り出し、拭き取りローラ145を用いて繰り出したワイピングシート144を機能液滴吐出ヘッド31のノズル形成面38に押し当てながら、汚れを拭き取っていく。なお、繰り出されたワイピングシート144には、後述する洗浄液供給系171から洗浄液が供給されており、機能液滴吐出ヘッド31に付着した機能液を効率よく拭き取れるようになっている。

【0058】

次に、液体供給回収手段4について説明する。液体供給回収手段4は、ヘッドユニット21の各機能液滴吐出ヘッド31に機能液を供給する機能液供給系151と、メンテナンス手段3の吸引ユニット71で吸引した機能液を回収する機能液回収系161と、ワイピングユニット141に機能材料の溶剤を洗浄用として供給する洗浄液供給系171と、フラッシングユニット61で受けた機能液を回収する廃液回収系181と、で構成されている。そして、図2に示すように、共通機台13の収容室14には、図示右側から順に機能液供給系151の加圧タンク152、機能液回収系161の再利用タンク162、洗浄液供給系171の洗浄液タンク172が横並びに配設されている。そして、再利用タンク162および洗浄液タンク172の近傍には、小型に形成した廃液回収系181の廃液タンク182が設けられている。

【0059】

機能液供給系151は、大量（3L）の機能液を貯留する加圧タンク152と

、加圧タンク 152 から送液された機能液を貯留すると共に、各機能液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給する給液タンク 153 と、給液通路を形成してこれらを配管接続する給液チューブ 154 と、で成り立っている（図 1、図 2、および図 8 参照）。加圧タンク 152 に貯留された機能液は、後述するエアー供給手段 5 から導入される圧縮エアー（不活性ガス）により、給液チューブ 154 を介して貯留する機能液を給液タンク 153 に圧送される。

【0060】

給液タンク 153 は、大気開放され、加圧タンク 152 からの圧力が縁切りされている。そして、給液タンク 153 は、機能液滴吐出ヘッド 31 よりも僅かにマイナス水頭（例えば $25\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ）に保たれており、機能液滴吐出ヘッド 31 から機能液が液垂れすることを防止すると共に、機能液滴吐出ヘッド 31 のポンピング動作、すなわちポンプ部 36 内の圧電素子のポンプ駆動で精度良く液滴が吐出されるようになっている。

【0061】

給液タンク 153 には、機能液滴吐出ヘッド 31 に延びる 6 本の給液チューブ 154 が繋ぎ込まれており、これらの給液チューブ 154 は、それぞれ T 字継手 157 を介して 2 本に分岐され、計 12 本の分岐給液チューブ 155 を形成している。12 本の分岐給液チューブ 155 は、装置側配管部材としてヘッドユニット 21 に設けた配管ジョイント 24 に接続して、各機能液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給している（図 1 および図 8 参照）。また、各分岐給液チューブ 155 には、分岐給液チューブ 155 を開閉するためのヘッド側供給バルブ 156 が介設されており、制御手段 6 により開閉制御されている。

【0062】

機能液回収系 161 は、吸引ユニット 71 のエゼクタ 101 および吸引ポンプ 114 で吸引した機能液を貯留するためのもので、吸引した機能液を貯留する再利用タンク 162 と、吸引ポンプ 114 に接続され、吸引した機能液を再利用タンク 162 へ導く回収用チューブ 164 と、を有している。

【0063】

洗浄液供給系 171 は、ワイピングユニット 141 のワイピングシート 144

に洗浄液を供給するためのもので、洗浄液を貯留する洗浄液タンク 172 と、洗浄液タンク 172 の洗浄液を供給するための洗浄液供給チューブ（図示省略）とを有している。なお、洗浄液の供給は、洗浄液タンク 172 にエア供給手段 5 から圧縮エアーを導入することにより為される。また、洗浄液には、比較的揮発性の高い機能液の溶剤が用いられ、機能液滴吐出ヘッド 31 に付着した機能液を効率よく拭き取れるようになっている。

【0064】

廃液回収系 181 は、フラッシングユニット 61 に吐出した機能液を回収するためのもので、回収した機能液を貯留する廃液タンク 182 と、フラッシングユニット 61（フラッシングボックス 62）に接続され、廃液タンク 182 にフラッシングボックス 62 へ吐出された機能液を導く廃液ポンプ（図示省略）と、これらを配管接続する廃液用チューブ（図示省略）と、を有している。

【0065】

次に、エア供給手段 5 について説明する。図 8 に示すように、エア供給手段 5 は、不活性ガス（N₂）を圧縮した圧縮エアーを各部、例えば加圧タンク 152 やエゼクタ 101 等、に供給するためのもので、不活性ガスを圧縮するエアーポンプ 191（コンプレッサー）と、圧縮エアーを供給先に合わせて一定圧力に保つレギュレータ 192 と、エアーポンプ 191 と各部とを配管接続して、圧縮エアーを各部に供給するエアー供給チューブ 193 と、を備えている。なお、エアーポンプ 191 とレギュレータ 192 とを接続するエアー供給チューブ 193 には、圧縮エアー（機能液）中のごみを除去するためのエアー（液体）フィルタ 194 および油分を除去するためのセパレータ 196 が介設されている。また、エアーポンプ 191 とエゼクタ 101 とを接続するエアー供給チューブ 193（作動流体供給管路）には、圧縮エアーの供給量を調節する流量調整弁 196（流量調節弁）が介設され、各エゼクタ 101 に供給する圧縮エアーの供給量を調節できるようになっている。

【0066】

次に制御手段 6 について説明する。制御手段 6 は、各手段の動作を制御するための制御部を備えており、制御部は、制御プログラムや制御データを記憶してい

ると共に、各種制御処理を行うための作業領域を有している。そして、制御手段 6 は、上記した各手段と接続され、装置全体を制御している。

【0067】

制御手段 6 による制御の一例として、吸引ユニット 7 1 を用い、機能液滴吐出ヘッド 3 1 を吸引する場合について、図 8 を参照しながら説明する。機能液滴吐出ヘッド 3 1 と吸引する場合、制御手段 6（第 1 制御手段）は、上記した X・Y 移動機構 5 1 を駆動して、先ずヘッドユニット 2 1 を共通機台 1 3 上に配設された吸引ユニット 7 1 に臨ませる。そして、吸引ユニット 7 1 の昇降機構 9 1 を駆動して、キャップユニット 7 2 を第 1 位置まで上昇させ、対応する機能液滴吐出ヘッド 3 1 に各キャップ 7 3 を密着させる。

【0068】

次に、エアー供給チューブ 1 9 3 に介設した流量調整弁 1 9 6 を徐徐に開弁し、エアー供給手段 5 から 1 2 個のエゼクタ 1 0 1 に圧縮エアーを供給して、機能液滴吐出ヘッド 3 1 の吸引を開始する。吸引時における圧縮エアーの供給量は、上記した各キャップ側圧力センサ 1 2 2 の検出結果に基づいて、流量調整弁 1 9 6 を開閉制御することによりエゼクタ 1 0 1 毎に適宜調節される。具体的には、吸引用チューブ 1 1 1（分岐吸引チューブ 1 1 3）内の吸引圧力が所定の圧力よりも低下したときには、流量調整弁 1 9 6 を制御して圧縮エアーの供給量を増加させ、吸引用チューブ 1 1 1 内の吸引圧力が所定の圧力よりも上昇した場合には、流量調整弁 1 9 6 を制御して圧縮エアーの供給量を低下させ、各機能液滴吐出ヘッド 3 1 の吸引が一定の吸引圧力で行われるよう制御されている。このように、圧縮エアーの供給量を各エゼクタ 1 0 1 で個別的に調節することにより、効率的かつ適切に各機能液滴吐出ヘッド 3 1 を吸引できるようになっている。

【0069】

なお、本実施形態では、各機能液滴吐出ヘッド 3 1 に対する吸引圧力を個別的に制御するために各キャップ 7 3 にエゼクタ 1 0 1 を設ける構成となっているが、エゼクタ 1 0 1 の吸引口 1 0 3 に接続する分岐吸引チューブ 1 1 3 を分岐させることにより、複数のキャップ 7 3 に対して 1 個のエゼクタ 1 0 1 を設ける構成としても良い。すなわち、2 個のキャップ 7 3 を 1 個のエゼクタ 1 0 1 で吸引す

る構成としたり、12個のキャップ73を1個のエゼクタ101で吸引する構成とすることも可能であり、エゼクタ101の設置数は状況に応じて適宜変更可能である。

【0070】

機能液滴吐出ヘッド31の吸引を終了させるときには、先ず流量調整弁196を徐々に閉弁させる。これにより、吸引圧力が急激に低下することを防ぎ、吸引終了後に、機能液滴吐出ヘッド31内に気泡が逆流することを防止している。また、流量調整弁196の閉弁と共に、上記したキャップ側開閉弁123は閉弁制御され、確実に吸引動作を終了させて、高価な機能液を無駄に消費しないようになっている。

【0071】

そして、昇降機構91を駆動して、キャップユニット72を下降させ、各キャップ73を大気開放すると共に、再び流量調整弁196を開弁する。これにより、各キャップ73の吸収材85に吸収された機能液および吸引用チューブ111に残留した機能液を再利用タンク162に導くことができる。なお、キャップ73が大気開放可能に構成されていない場合には、上記したキャップ側開閉弁123を、大気開放ポートを有する三方弁で構成することが好ましい。そして、流量調整弁196の閉弁と共に、キャップ側開閉弁123を大気開放ポートに切替えた後、流量調整弁196を開弁するようにし、吸引用チューブ111内に機能液が残留して目詰まりが生じることを防止する。

【0072】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態の液滴吐出装置1の基本構成は、上述した第1実施形態と略同様であるが、第2実施形態の液滴吐出装置1では、吸引ユニット71のエゼクタ101に供給する作動流体にエア供給手段5からの圧縮エアではなく、機能液を用いている点で異なっている。

【0073】

図9を参照して説明すると、エゼクタ101の供給口102は、圧力調整弁202を介して、高圧ポンプで構成された機能液ポンプ201に接続され、排出口104は接続チューブ203（排出管路）を介して再利用タンク162（貯留タ

ンク)に接続されている。そして、本実施形態では、圧力調整弁202を用いて、機能液ポンプ201から送液された機能液の圧力を制御することにより、エゼクタ101の吸引力を調整している。なお、エゼクタ101の吸引口103は、第1実施形態と同様に分岐吸引チューブ113によりキャップ73に接続されており、キャップ73を介して、機能液滴吐出ヘッド31から吸引可能に構成されている。

【0074】

再利用タンク162と機能液ポンプ201とは、接続チューブ203で接続されており、機能液ポンプ201からエゼクタ101および再利用タンク162に至るまでの管路と、再利用タンク162から機能液ポンプ201に至るまでの管路と、で作動流体となる機能液が循環する循環管路204が構成されている。そして、再利用タンク162と機能液ポンプ201とを接続する循環管路204には、大気開放ポートを有する三方弁で構成された開閉弁205（循環管路開閉弁）が介設されている。また、再利用タンク162には、循環管路204を満たすことができる量の機能液が予め貯留されており、作動流体としての機能液を間断なくエゼクタ101に供給することで、安定した吸引が可能となっている。

【0075】

ここで、図9を参照しながら、機能液滴吐出ヘッド31の一連の吸引動作および制御について説明する。まず、制御手段6（第2制御手段）は、第1実施形態の場合と同様にヘッドユニット21を吸引ユニット71に臨ませた後、各機能液滴吐出ヘッド31にキャップ73を密着させる。次に、機能液ポンプ201の駆動を開始し、再利用タンク162からエゼクタ101の作動流体となる機能液を汲み出して、圧力調整弁202に機能液を送液する。

【0076】

圧力調整弁202は、キャップ73毎に適切な吸引圧力が保持されるよう、各キャップ側圧力センサ122の検出結果に基づいて制御手段6によって制御されている。具体的には、分岐吸引チューブ113内の吸引圧力が所定圧力よりも低下したときには機能液の送液量を増加させ、分岐吸引チューブ113内の吸引圧力が所定圧力よりも上昇したときには機能液の送液量を減少させる。

【0077】

圧力調整弁 202 を経た機能液は、適切な圧力でエゼクタ 101 の供給口 102 に送液され、吸引力を生じさせながら、排出口 104 から再利用タンク 162 に排出される。また、機能液滴吐出ヘッド 31 から吸引された機能液も、エゼクタ 101 内部で供給口 102 から供給された機能液と合流し、排出口 104 から再利用タンク 162 に排出される。そして、再利用タンク 162 に排出された機能液は、再び機能液ポンプ 201 で汲み出されて、作動流体として循環していく。

【0078】

このように、本実施形態では、作動流体として非圧縮性の機能液を用いているため、機能液滴吐出ヘッド 31 をより一層効率よく吸引可能である。また、機能液を循環させる構成となっているので、機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引で使用する機能液の量を最小限に抑えることができると共に、再利用タンクを小型化して装置の省スペース化を図ることができる。さらに、作動流体に圧縮エアを用いる場合と異なり、吸引された機能液を排出する際に気泡（圧縮エア）が混じることがないので、排出された機能液を容易に再利用可能となっている。

【0079】

機能液滴吐出ヘッド 31 に対する吸引動作を終了させるときには、吸引圧力の急激な低下を防ぐために、制御手段 6 は、圧力調整弁 202 を制御してエゼクタ 101 に供給する機能液の圧力を徐々に低下させると共に、機能液ポンプ 201 による機能液の送液量を減少させる。そして、上記した開閉弁 205 を閉弁させ、再利用タンク 162 からの機能液の供給を停止させる。続けて、開閉弁 205 を大気開放ポートに切替え、循環管路を大気開放することにより、循環管路内に残留する機能液を再利用タンク 162 に送り込む。そして、機能液ポンプ 201 の駆動を停止させ、吸引動作を終了する。

【0080】

このように、第 1 実施形態および第 2 実施形態の液滴吐出装置 1 では、エゼクタを用いて機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を行う構成となっているので、ポンプを用いて吸引を行う場合と異なり、機能液に先行して吸引される気泡の影響を受

けて吸引力が低下することがなく、効率的に機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を行うことができる。したがって、上記した液滴吐出装置 1 を各種製品の製造に適用することにより、効率的な製造を行うことができる。

【0081】

ここで、上記の液滴吐出装置 1 を液晶表示装置の製造に適用した場合について、説明する。液晶表示装置 301 の断面構造を表している。同図に示すように、液晶表示装置 301 は、ガラス基板 321 を主体として対向面に透明導電膜（ITO 膜）322 および配向膜 323 を形成した上基板 311 および下基板 312 と、この上下両基板 311、312 間に介設した多数のスペーサ 331 と、上下両基板 311、312 間を封止するシール材 332 と、上下両基板 311、312 間に充填した液晶 333 とで構成されると共に、上基板 311 の背面に位相基板 341 および偏光板 342a を積層し、且つ下基板 312 の背面に偏光板 342b およびバックライト 343 を積層して、構成されている。

【0082】

通常の製造工程では、それぞれ透明導電膜 322 のパターンニングおよび配向膜 323 の塗布を行って上基板 311 および下基板 312 を別々に作製した後、下基板 312 にスペーサ 331 およびシール材 332 を作り込み、この状態で上基板 311 を貼り合わせる。次いで、シール材 332 の注入口から液晶 333 を注入し、注入口を閉止する。その後、位相基板 341、両偏光板 342a、342b およびバックライト 343 を積層する。

【0083】

上記した液滴吐出装置 1 は、例えば、スペーサ 331 の形成や、液晶 333 の注入に利用することができる。具体的には、機能液としてセルギャップを構成するスペーサ材料（例えば、紫外線硬化樹脂や熱硬化樹脂）や液晶を導入し、これらを所定の位置に均一に吐出（塗布）させていく。先ずシール材 332 を環状に印刷した下基板 312 を吸着テーブルにセットし、この下基板 312 上にスペーサ材料を粗い間隔で吐出し、紫外線照射してスペーサ材料を凝固させる。次に、下基板 312 のシール材 332 の内側に、液晶 333 を所定量だけ均一に吐出して注入する。その後、別途準備した上基板 311 と、液晶を所定量塗布した下基

板 3 1 2 を真空中に導入して貼り合わせる。

【 0 0 8 4 】

このように、上基板 3 1 1 と下基板 3 1 2 とを貼り合わせる前に、液晶 3 3 3 をセルの中に均一に塗布（充填）するようにしているため、液晶 3 3 3 がセルの隅など細部に行き渡らない等の不具合を解消することができる。

【 0 0 8 5 】

なお、機能液（シール材用材料）として紫外線硬化樹脂或いは熱硬化樹脂を用いることで、上記のシール材 3 3 2 の印刷をこの液滴吐出装置 1 で行うことも可能である。同様に、機能液（配向膜材料）としてポリイミド樹脂を導入することで、配向膜 3 2 3 を液滴吐出装置 1 で作成することも可能である。

【 0 0 8 6 】

このように、液滴吐出装置 1 を用いて液晶表示装置 3 0 1 の製造する場合、上記した液滴吐出装置 1 では、機能液に先行して吸引される気泡により、機能液滴吐出ヘッド 3 1 に対する吸引力が低下することがないので、適切かつ効率的に機能液滴吐出ヘッド 3 1 の吸引を行うことができる。また、適切な吸引力が確保されるので、機能液滴吐出ヘッド 3 1 から効率的に気泡を排出することができるので、機能液を充填する際に消費する機能液量を削減することができる。

【 0 0 8 7 】

ところで、上記した液滴吐出装置 1 は、携帯電話やパーソナルコンピュータ等の電子機器に搭載される上記の液晶表示装置 3 0 1 の他、各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることが可能である。すなわち、有機 E L 装置、F E D 装置、P D P 装置および電気泳動表示装置等の製造に適用することができ、これらを効率よく製造することが可能である。

【 0 0 8 8 】

そこで、有機 E L 装置の製造に、上記した液滴吐出装置 1 を応用した例を簡単に説明する。有機 E L 装置は、図 1 3 に示すように、有機 E L 装置 4 0 1 は、基板 4 2 1、回路素子部 4 2 2、画素電極 4 2 3、バンク部 4 2 4、発光素子 4 2 5、陰極 4 2 6（対向電極）、および封止用基板 4 2 7 から構成された有機 E L 素子 4 1 1 に、フレキシブル基板（図示省略）の配線および駆動 I C（図示省略

）を接続したものである。回路素子部 422 は基板 421 上に形成され、複数の画素電極 423 が回路素子部 422 上に整列している。そして、各画素電極 423 間にはバンク部 424 が格子状に形成されており、バンク部 424 により生じた凹部開口 431 に、発光素子 425 が形成されている。陰極 426 は、バンク部 424 および発光素子 425 の上部全面に形成され、陰極 426 の上には、封止用基板 427 が積層されている。

【0089】

有機 EL 装置 401 の製造工程では、予め回路素子部 422 上および画素電極 423 が形成されている基板 421（ワーク W）上の所定の位置にバンク部 424 が形成された後、発光素子 425 を適切に形成するためのプラズマ処理が行われ、その後に発光素子 425 および陰極 426（対向電極）を形成される。そして、封止用基板 427 を陰極 426 上に積層して封止して、有機 EL 素子 411 を得た後、この有機 EL 素子 411 の陰極 426 をフレキシブル基板の配線に接続すると共に、駆動 IC に回路素子部 422 の配線を接続することにより、有機 EL 装置 401 が製造される。

【0090】

液滴吐出装置 1 は、発光素子 425 の形成に用いられる。具体的には、機能液滴吐出ヘッド 31 に発光素子材料（機能液）を導入し、バンク部 424 が形成された基板 421 の画素電極 423 の位置に対応して、発光素子材料を吐出させ、これを乾燥させることで発光素子 425 を形成する。なお、上記した画素電極 423 や陰極 426 の形成等においても、それぞれに対応する液体材料を用いることで、液滴吐出装置 1 を利用して作成することも可能である。

【0091】

また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の他、上記したプレバート形成を包含する装置が考えられる。上記した液滴吐出装置 1 を各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることにより、各種の電気光学装置を効率的に製造することが可能である。

【0092】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置は、機能液滴吐出ヘッドの吸引手段としてエゼクタを用いているので、機能液に先行して吸引される気泡の影響を受けることなく、適切な吸引力を維持して効率的に機能液滴吐出ヘッドの吸引を行うことができる。したがって、機能液滴吐出ヘッドから気泡を効率的に排出して、機能液滴吐出ヘッドの吸引で消費する機能液を削減することができると共に、吸引に要する時間を最小限に抑えることができる。また、エゼクタは、ポンプに比べて小型であるので、装置を小型化することができる。

【0 0 9 3】

また、本発明の液滴吐出装置は上記の吸引装置を備えているので、装置の省スペースを図ることができる。また、機能液滴吐出ヘッドに機能液を充填する際や、機能液滴吐出ヘッドをクリーニングする際のように、機能液滴吐出ヘッドの吸引を行う場合に効率よく吸引することが可能である。

【0 0 9 4】

本発明の電気光学装置の製造方法、電気光学装置、電子機器では、上記した液滴吐出装置を用いて製造されているため、機能液滴吐出ヘッドの吸引に要する機能液量および時間を削減することができ、効率的にこれらの製造を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態における機能液滴吐出装置の外観斜視図である。

【図 2】

本実施形態における機能液滴吐出装置の右側面図である。

【図 3】

ヘッドユニットの平面図である。

【図 4】

(a) は機能液滴吐出ヘッドの外観斜視図、(b) は機能液滴吐出ヘッドを配管アダプタに装着したときの断面図である。

【図 5】

吸引ユニットの外観斜視図である。

【図 6】

吸引ユニットのキャップ廻りの断面図である。

【図 7】

ワイピングユニットを説明した図であり、(a) はワイピングユニットの模式図、(b) はワイピング動作の説明図である。

【図 8】

本発明の第 1 実施形態における機能液滴吐出ヘッド、これに接続される機能液供給系、エアー供給手段、および吸引ユニットの模式図である。

【図 9】

本発明の第 2 実施形態における機能液ポンプおよび吸引ユニット廻りの模式図である。

【図 1 0】

本発明の製造方法を用いて製造した液晶表示装置の断面図である。

【図 1 1】

本発明の製造方法を用いて製造した有機 E L 装置の断面図である。

【符号の説明】

1	液滴吐出装置	2	吐出手段
3	メンテナンス手段	4	機能液供給回収手段
5	エアー供給手段	6	制御手段
3 1	機能液滴吐出ヘッド	3 8	ノズル形成面
3 9	吐出ノズル	7 3	キャップ
1 0 1	エゼクタ	1 0 2	供給口
1 0 3	吸引口	1 0 4	排出口
1 1 3	分岐吸引チューブ	1 2 2	キャップ側圧力センサ
1 2 3	キャップ側開閉弁	1 6 2	再利用タンク
1 9 1	エアーポンプ	1 9 3	エアー供給チューブ
1 9 6	流量調整弁	2 0 1	機能液ポンプ
2 0 2	圧力調整弁	2 0 4	循環管路

2 0 5 開閉弁

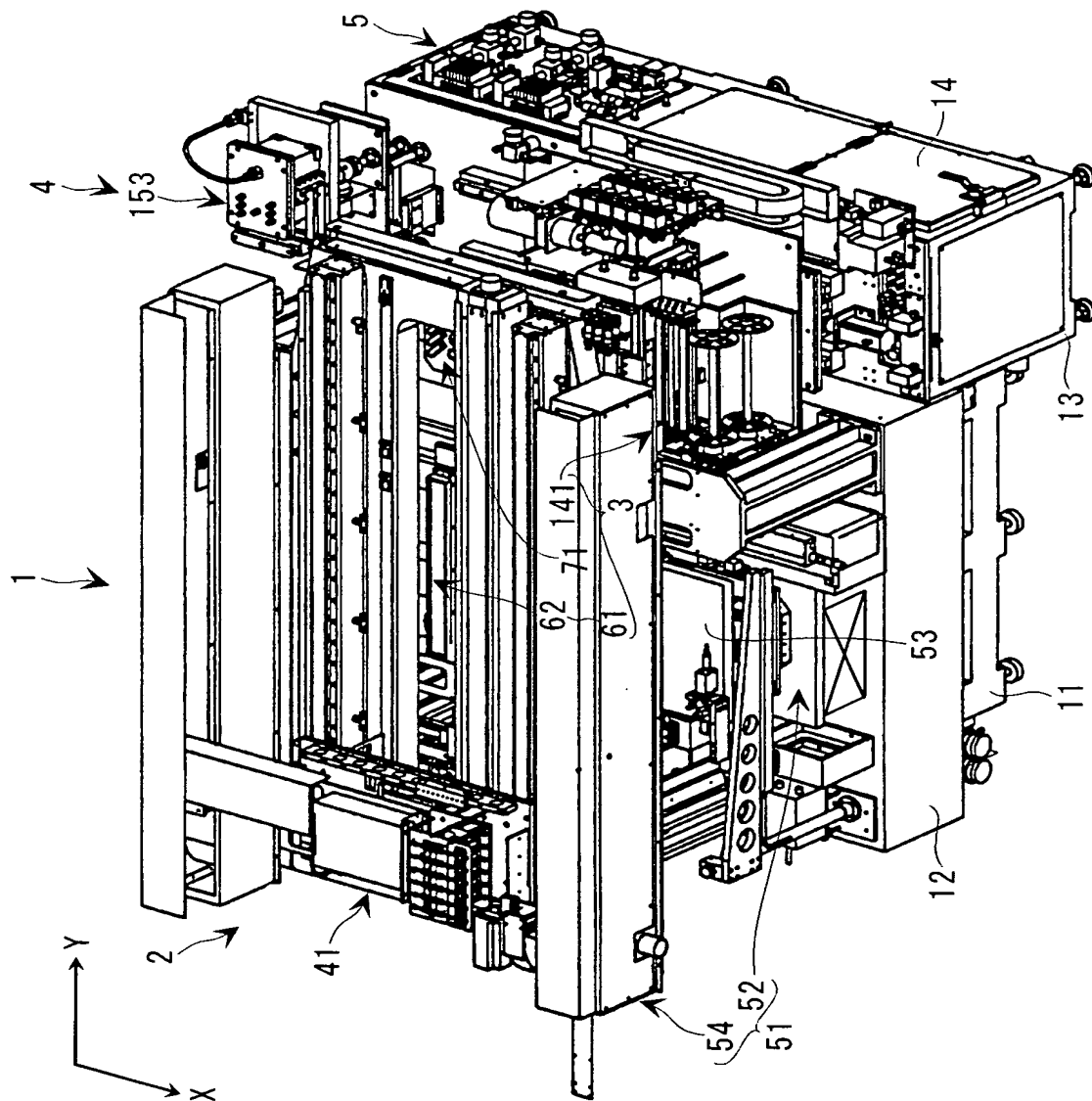
3 0 1 液晶表示装置

4 0 1 有機 E L 装置

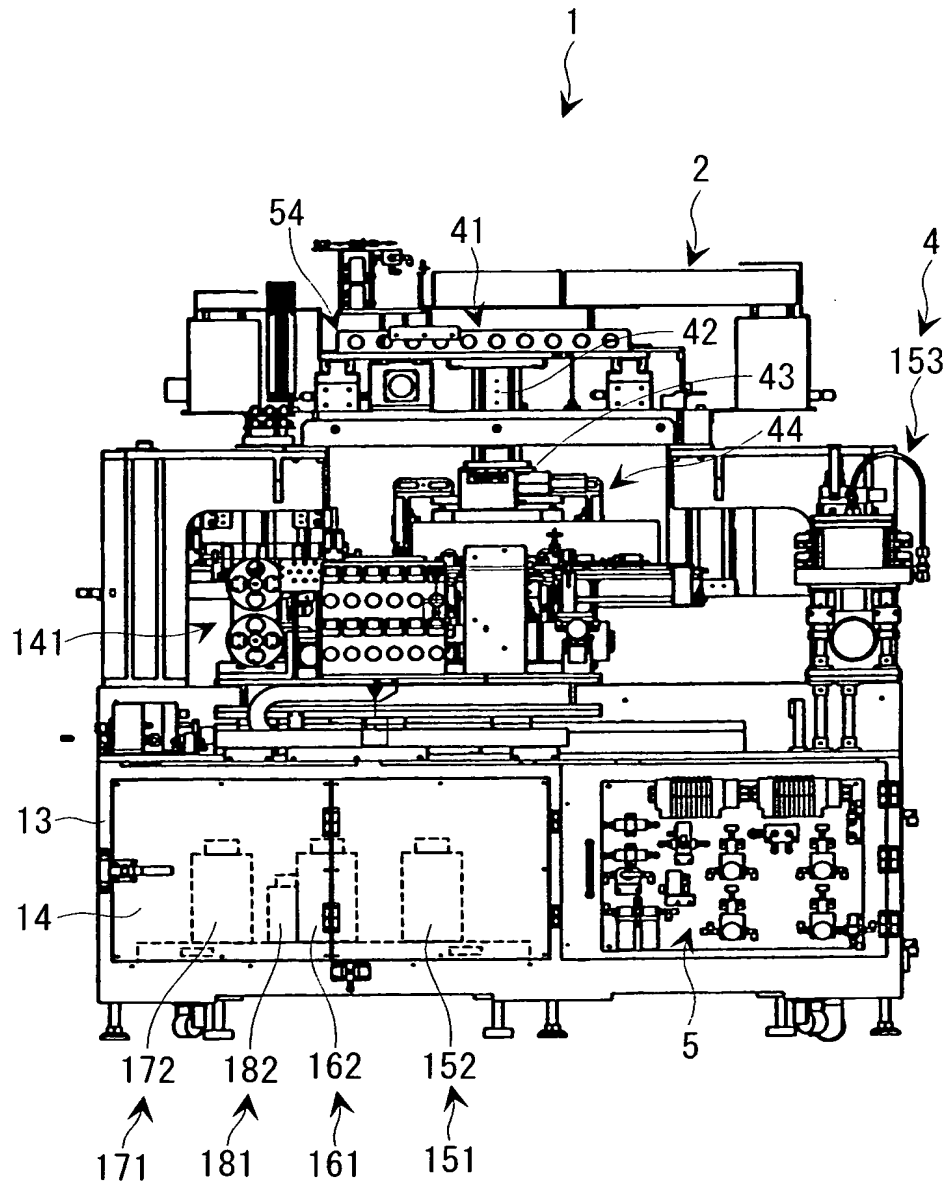
W ワーク

【書類名】 図面

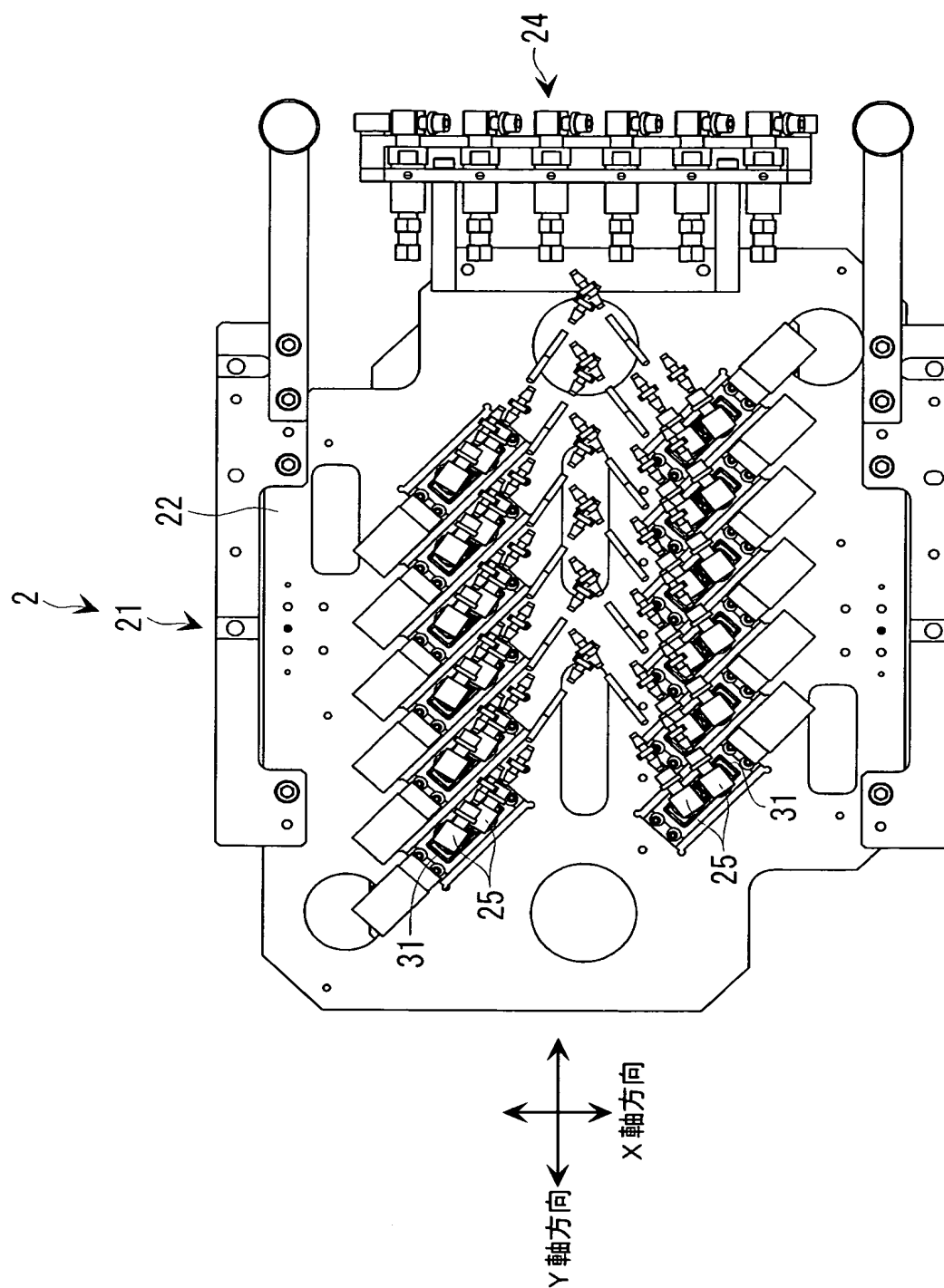
【図 1】



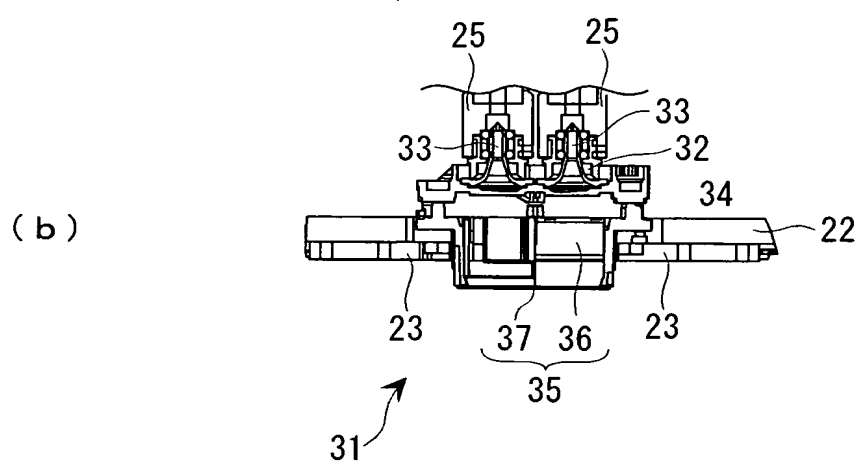
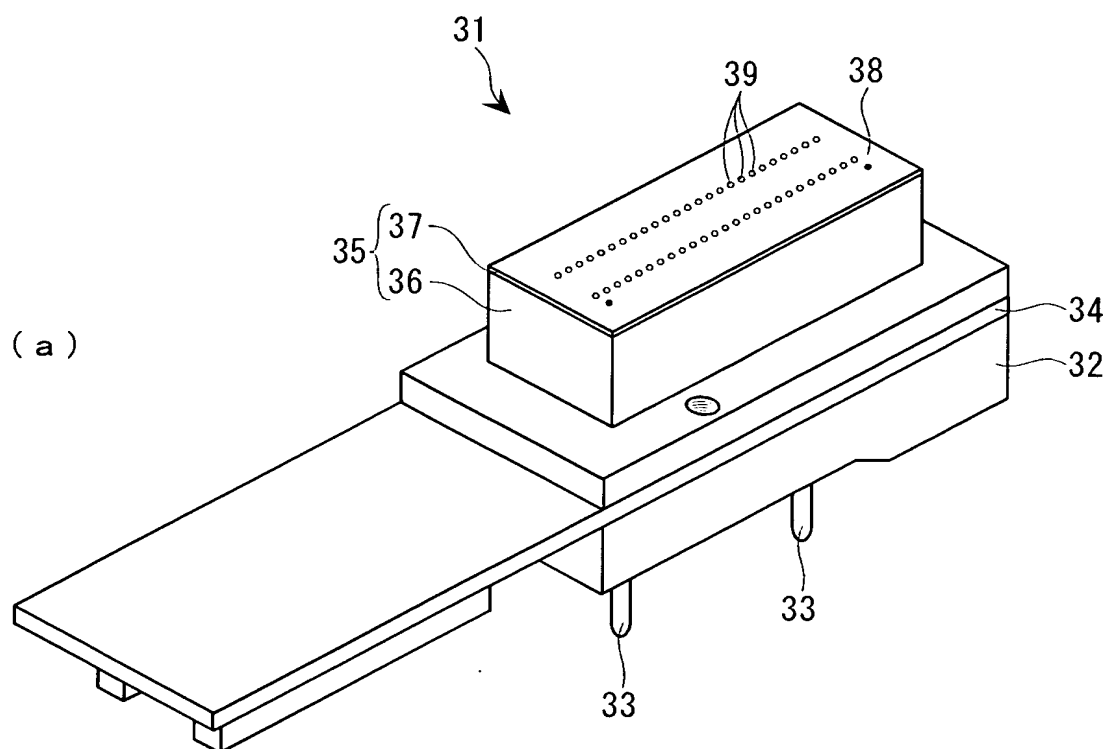
【図 2】



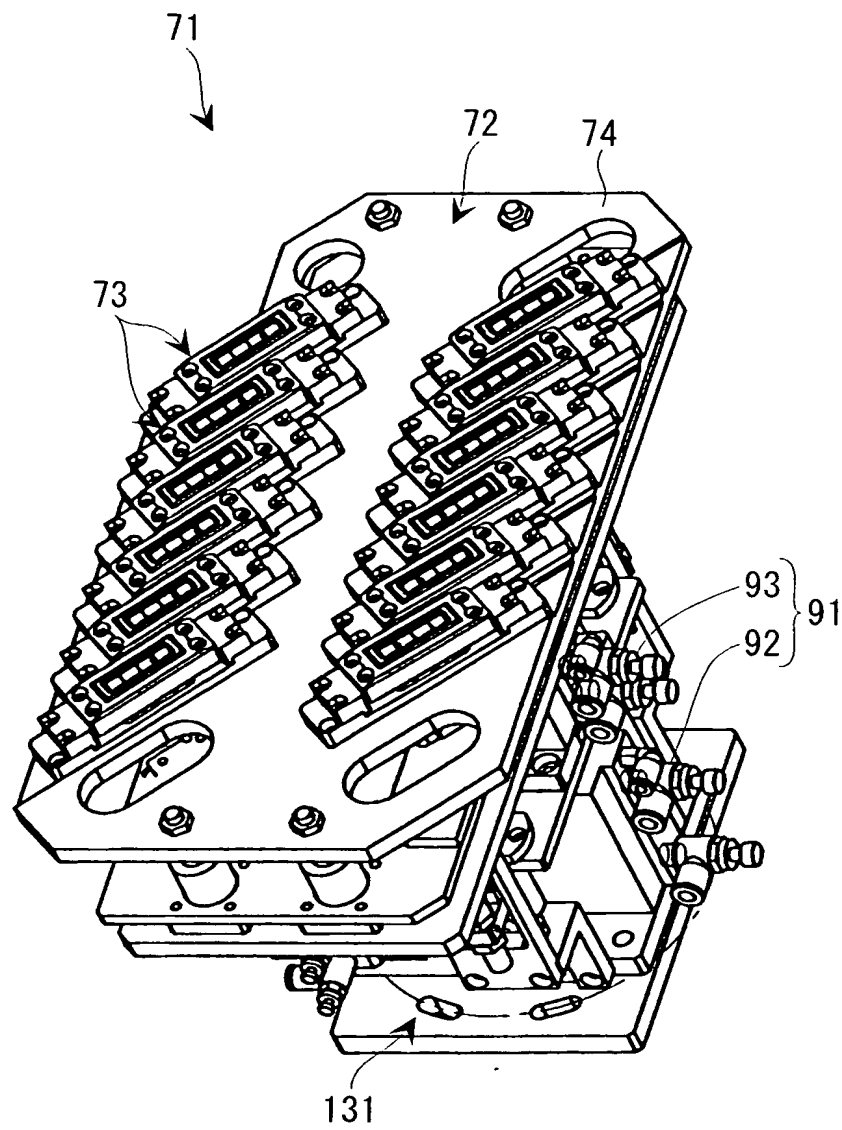
【図 3】



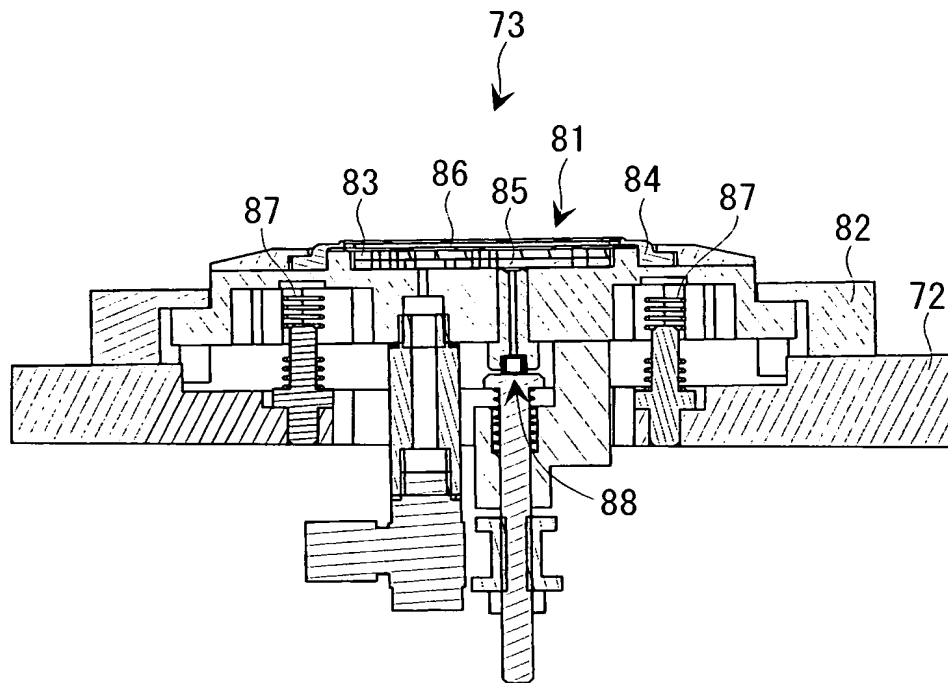
【図 4】



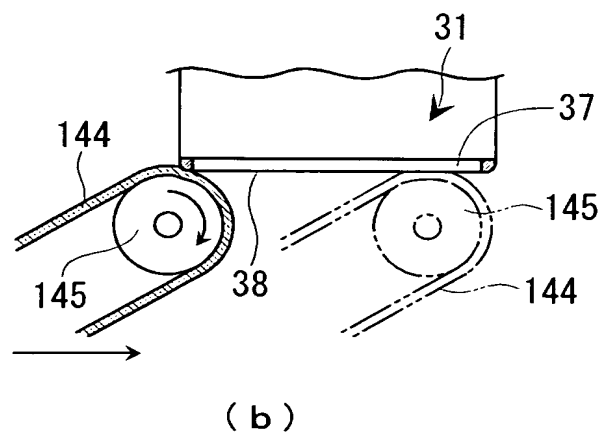
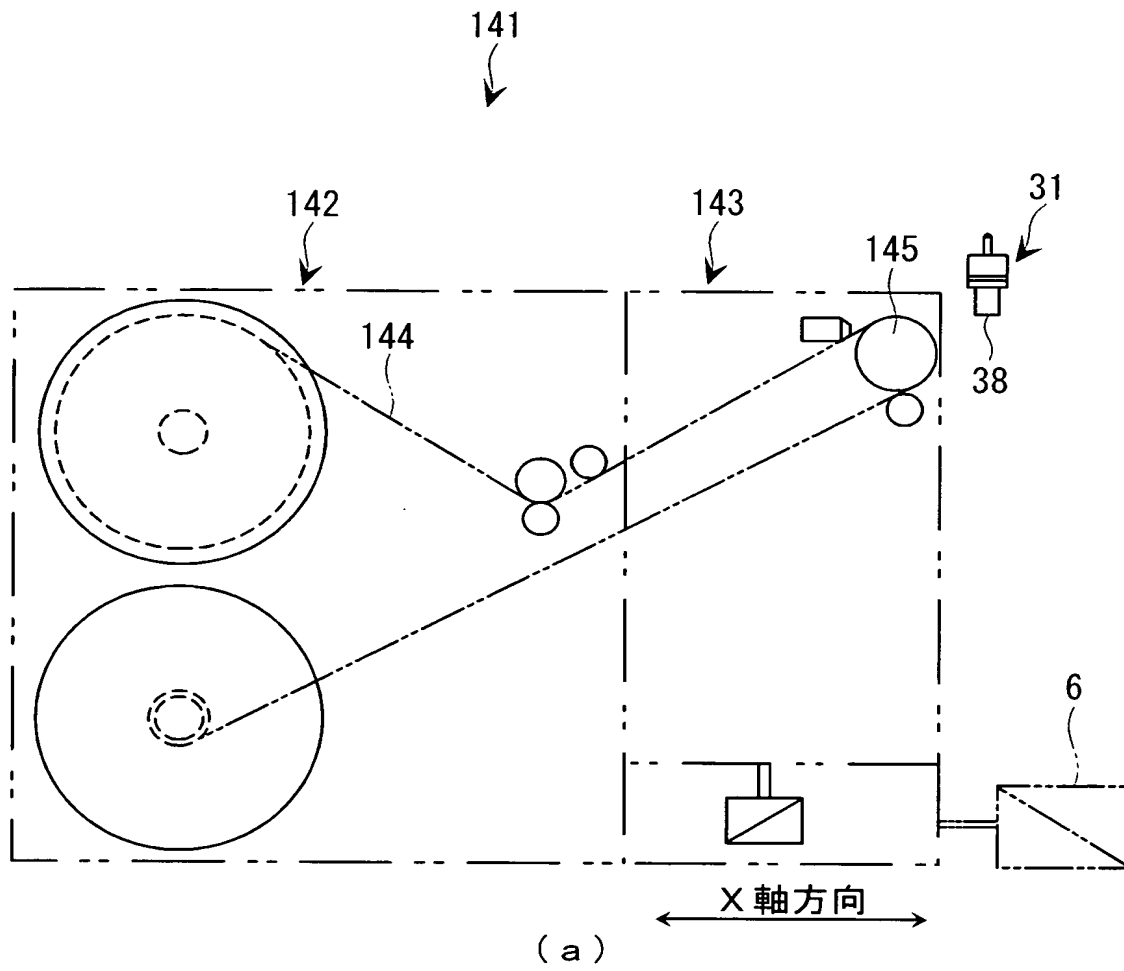
【図 5】



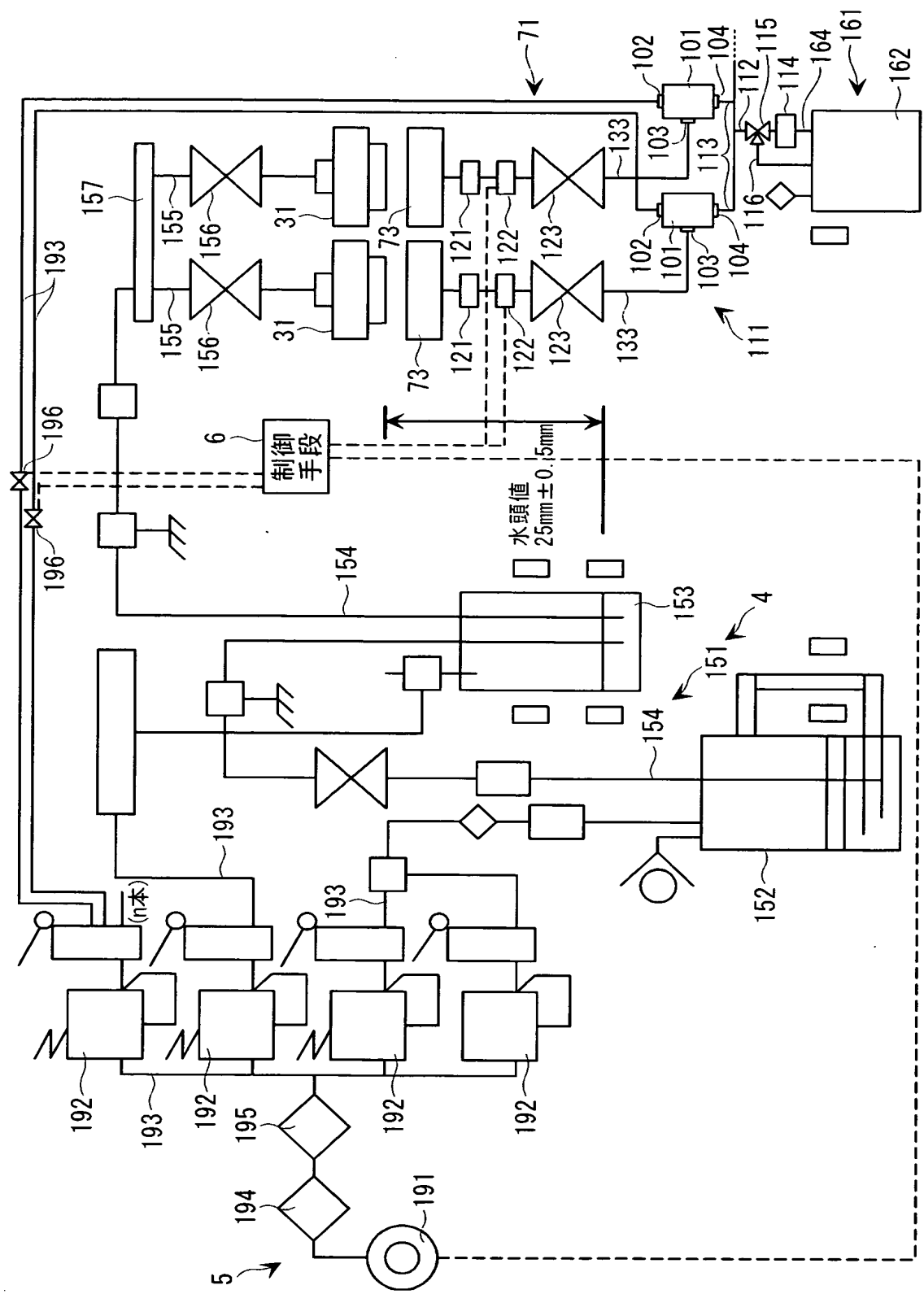
【図 6】



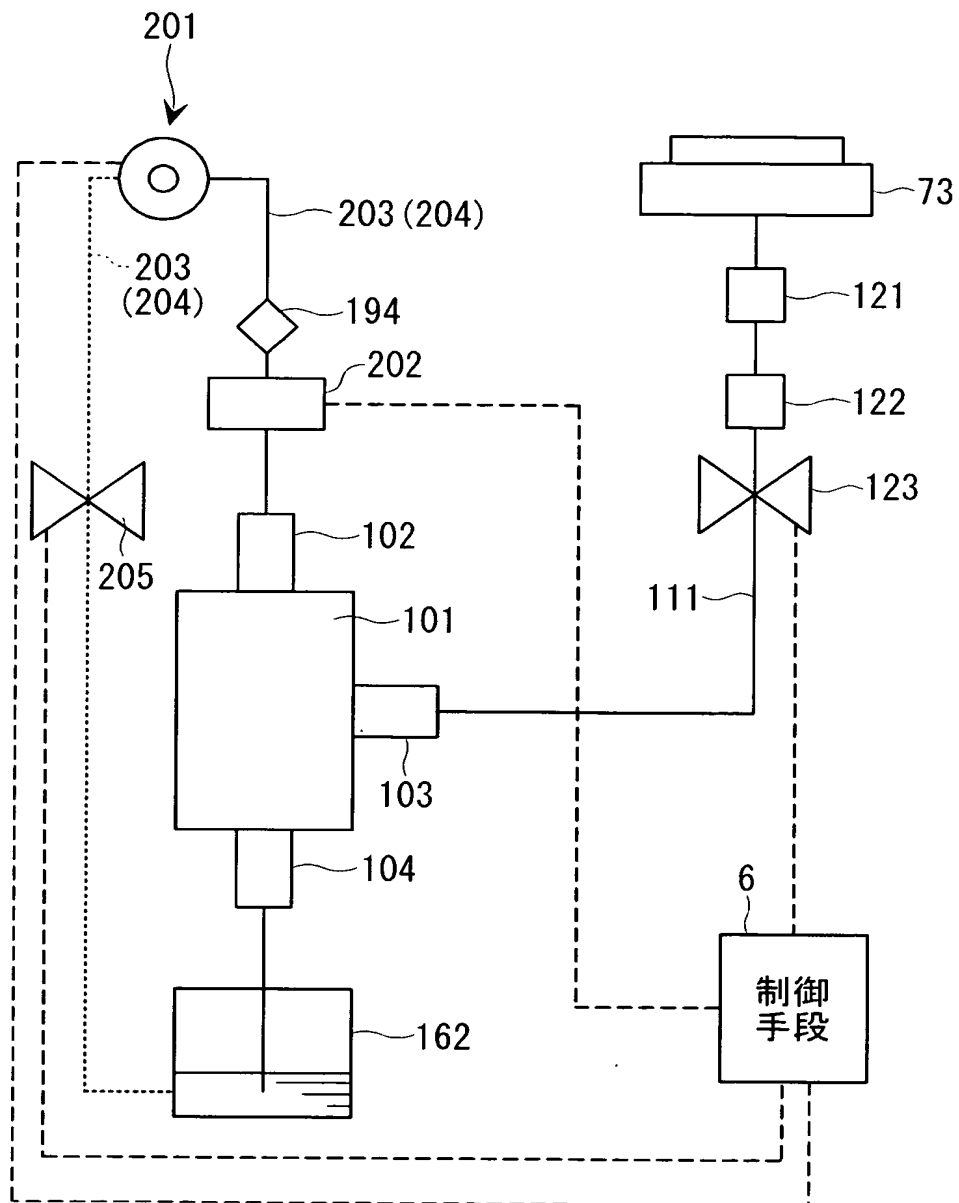
【図 7】



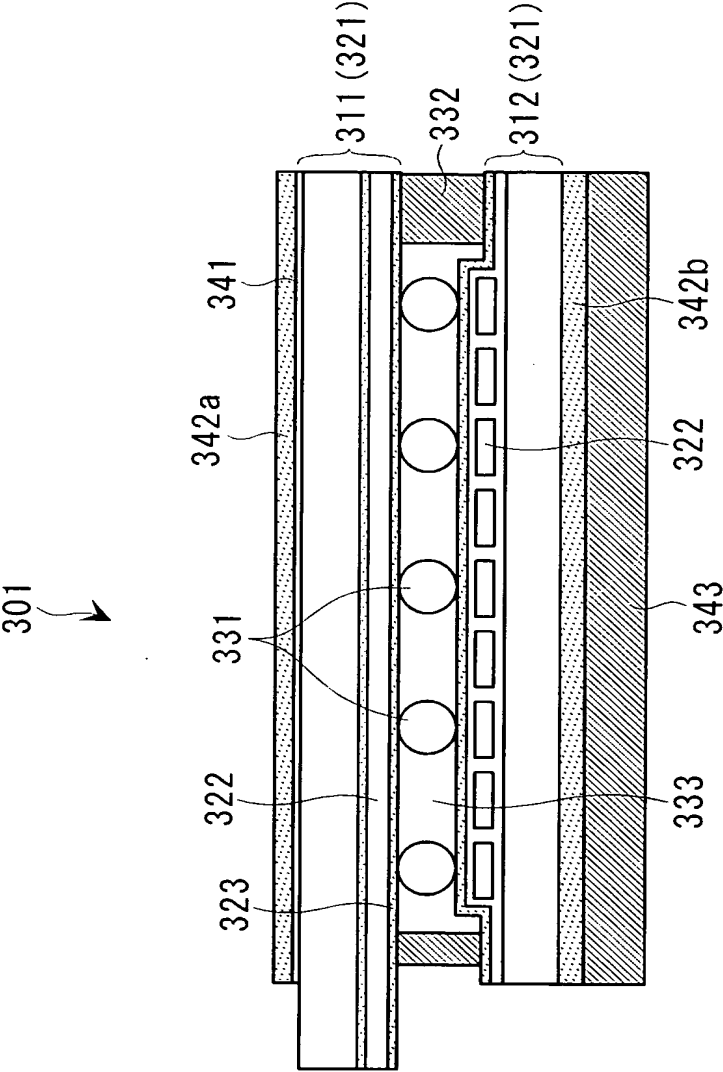
【図 8】



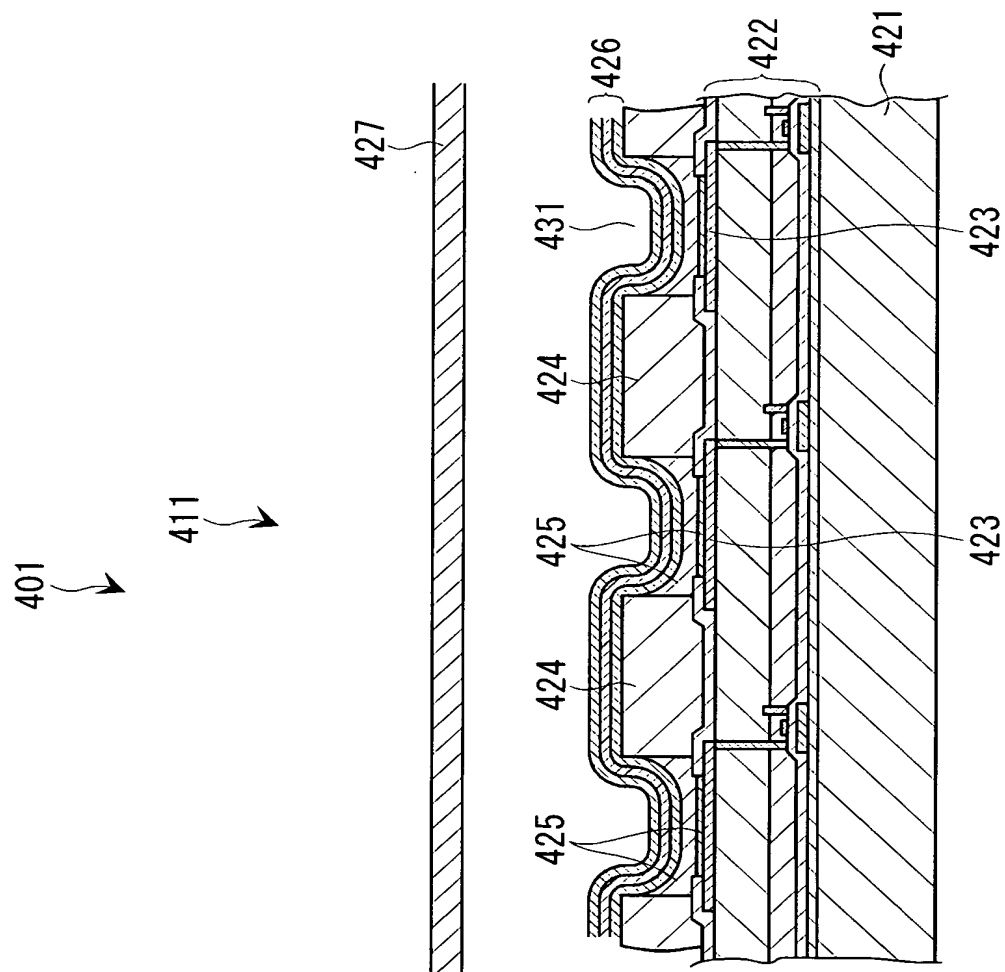
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を効率的に行うことができる機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明は、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッド31のノズル面38に密着させたキャップ73を介して、エゼクタ101により機能液滴吐出ヘッド31のノズル39を吸引することを特徴とする。また、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッド31にキャップ73を密着させ、キャップ73を介して機能液滴吐出ヘッド31を吸引する機能液滴吐出ヘッド31の吸引装置において、キャップ73と連通して、機能液滴吐出ヘッド31のノズル39を吸引するエゼクタ101と、エゼクタ101に作動流体を供給する作動流体供給手段5と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図8

特願 2 0 0 2 - 3 2 8 7 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 新 宿 区 西 新 宿 2 丁 目 4 番 1 号

氏 名

セ イ コ ー エ プ ソ ン 株 式 会 社